Rigging-Anleitung
für
YAMAHA-Lautsprecher der Installation-Serie

August 2007
Ver.1

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einführung 3
2. Sicherheitshinweise 4
3. Eckdatenermittlung 5
4. Design der Anlage 6
5. Montage einzelner Lautsprecher 6
6. Aufhängen einzelner Lautsprecher 7
7. Aufhängen von Lautsprecher-Arrays 8
8. Drehung des Horns 10
9. Überprüfen der Anlage vor der Montage 10
10. Überprüfen der Konstruktion vor der Montage 10
11. Die Benutzung von Augbolzen 10
12. Auswahl der richtigen Drahtseile 11
13. Aufhängung mit Hilfe von Bridles 12
14. Maximale Gehäuse-Belastung 13
15. Stacked-Anlagen 15
16. Lautsprecher auf Dreibein-Stativen 16
17. Lautsprecherkabel 16
18. Gängiges Rigging-Zubehör 17
19. Spezielles Rigging-Zubehör 18

Die Installation und Benutzung von Lautsprechern der Installation-Serie sollte nur von qualifiziertem Fachpersonal nach den hier in der Rigging-Anleitung und im Handbuch beschriebenen Hinweisen durchgeführt werden. Diese Produkte wurden für professionelles, zertifiziertes Fachpersonal geschaffen und sind für den Consumer-Markt weder vorgesehen noch geeignet. Bitte ziehen Sie bei der Installation und Benutzung von Lautsprechern der Installation-Serie in jedem Falle einen ausgebildeten Fachmann hinzu.

1. Einführung

Beim Rigging und der Lautsprechermontage handelt es sich oft um einen komplexen Prozess. Diese Rigging-Anleitung soll den Leser sowohl in der Design-Phase einer Anlage als auch in der Installations-Phase (Rigging/Montage) unterstützen und so einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Projekts leisten.

Eine erfolgreiche Installation soll akustischen und ästhetischen Anforderungen entsprechen, ohne Bauvorschriften oder Sicherheitsstandards zu gefährden. Der Durchführende der Installation sollte eine genaue Vorstellung davon haben, wie die Anlage gebaut werden soll, warum genau auf diesem Wege, und welche Methoden dabei zur Anwendung kommen mögen.

Das Beherrschen sicherer Rigging- und Montage-Verfahren bringt folgende Vorteile:

- Eine sachgemäße ausgewogene Beschallung des Zuschauer-Bereichs dank einer akkuraten Lautsprecher-Positionierung kann gewährleistet werden.
- Eine Auswahl geeigneter Installations-Methoden unter Berücksichtigung der Sicherheit, der Leistungsfähigkeit, der Ästhetik und der Kosten kann erfolgen.
- Zeit und Kosten während der Installation können eingespart werden.

Obgleich viele Anwendungen auf fest an der Wand oder Decke montierte Lautsprecher setzen, gibt es zahlreiche Fälle, bei denen aufgehängte Boxen eine überragende Beschallung gewährleisten - und die noch dazu mit weit weniger Geräten auskommen.

Für eine erfolgreiche und **sichere** Installation empfiehlt sich die sorgfältige Auswahl von

Apparaturen der Yamaha-Installation-Serie sowie von Rigging-Produkten, die für die Decken-Aufhängung bestimmt und mit Angaben zur maximalen Belastbarkeit versehen sind.

2. Sicherheitshinweise

Die folgenden Hinweise sollen als allgemeine Richtlinien dienen:

1. Stellen Sie immer sicher, dass die anvisierte Konstruktion, an der der Lautsprecher montiert oder aufgehängt werden soll, über eine ausgewiesene maximale Belastbarkeit verfügt, die weit über dem Gesamtgewicht des gesamten Lautsprechersystems liegt (das heißt alle geflogenen Komponenten inklusive Lautsprecher, Rigging, Kabel, etc.). Wenden Sie sich im Zweifel immer an einen entsprechend ausgebildeten Bauingenieur.
2. Erlauben Sie unerfahrenen Personen nicht, die Installation durchzuführen. Das Personal sollte speziell für die Lautsprecher-Montage bzw. für das "Fliegen" von Lautsprechern geschult worden sein und über alle Fertigkeiten verfügen, die für diesen Job nötig sind.
3. Überprüfen Sie vor dem Einbau immer alle Bauteile auf eventuelle Beschädigungen, also unter anderem die Boxen, die mitgelieferten Augbolzen und jedes Zubehör von Drittanbietern. Falls es Anzeichen gibt, dass ein Bauteil nicht den Standards entspricht, benutzen Sie es AUF KEINEN FALL. Kontaktieren Sie sofort den Hersteller und sorgen Sie für Ersatz.
4. Arbeitsschutzkleidung wie Schutzhelme, Sicherheitsschuhe und Schutzbrillen sollten während der Installation durchgehend getragen werden.
5. Stellen Sie sicher, dass alle die Gesundheit und Sicherheit betreffenden Verordnungen eingehalten werden. Informationen hierüber erhalten Sie bei den entsprechenden Ämtern in Ihrer Umgebung (wie dem Ordnungsamt, Bauaufsichtsamt, Brandschutzamt etc).
6. Die Lautsprecher-Montage setzt oftmals voraus, dass das Personal in großen Höhen arbeiten muss. Stellen Sie sicher, dass es entsprechend ausgebildet und ausgestattet ist, und zwar auch bei der Benutzung von Equipment, das den Zugang zu hochgelegenen Einsatzorten erlaubt (Baugerüste, Flygrids, bewegliche Arbeits-Plattformen etc).
7. Stellen Sie sicher, dass sämtliche Hebe- und Trage-Gerätschaften (Rigging-Bauteile, Drahtseile, Riemen, Bügel, Motor-Winden und Steuersysteme) über alle nötigen Sicherheitszertifikate verfügen und vor jeder Benutzung überprüft werden.
8. Lesen Sie sorgsam alle Anweisungen, die mit den Lautsprechern und dem Rigging-Equipment mitgeliefert wurden. Falls Sie diese nicht vollständig verstanden haben, suchen Sie professionellen Rat.
9. Passen Sie auf, dass niemand, auch Ihr Personal nicht, während der Installation unter den Lautsprechern hindurch läuft. Der Arbeitsbereich sollte der Öffentlichkeit bis zum Abschluss der Installation und bis zur finalen Überprüfung nicht zugänglich sein.
10. Lassen Sie die Anlage während der Installation niemals unbeaufsichtigt.

11. Legen Sie bei der Installation keine Sachen auf die Lautsprecher (z.B. ein Werkzeug oder Rigging-Teil). Der Gegenstand könnte herunterfallen und Verletzungen verursachen.

12. Sekundär-Befestigungen müssen immer angebracht werden, auch wenn dies nach den lokalen Sicherheitsbestimmungen gar nicht verlangt wird. Sie müssen installiert werden, sobald die Anlage aufgehängt wurde, und bevor der Bereich dem Personal und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.
13. Die Anlage muss so gebaut werden, dass jegliche Beanspruchung durch Stöße oder Schwingungen vermieden wird. Im Zweifel ziehen Sie einen Bauingenieur zurate.
14. Bringen Sie keine anderen Komponenten an den Lautsprecher-Systemen an.
15. Die Installation muss entweder von einem ausgebildeten Rigger fertig gestellt oder zumindest überwacht werden.
16. Befolgen Sie beim Gebrauch von Lautsprechern auch die örtlichen Sicherheitsbestimmungen.

Yamaha haftet nicht für Beschädigungen oder Verletzungen, die durch ein ungenügend stabiles Tragwerk oder eine unsachgemäße Installation hervorgerufen wurden.

Die hier gezeigten Illustrationen sollen lediglich die Erklärungen unterstützen. Sie erheben keinen Anspruch darauf, dem tatsächlichen Aussehen der Geräte exakt zu entsprechen.

Manche Halterung verschleißt durch Beanspruchung oder Korrosion. Rigging-Anlagen und Zubehör von Yamaha inklusive aller Augbolzen und Lautsprecherbügel müssen, um eine maximale Sicherheit zu gewährleisten, in regelmäßigen Intervallen gründlich auf Materialermüdung überprüft werden. (Diese Intervalle können unterschiedlich sein. Bitte kontaktieren Sie Ihren Rigging-Fachmann für zusätzliche Informationen.) Jegliches Dritthersteller-Zubehör muss ebenfalls inspiziert werden. Bitte machen Sie sich mit den Sicherheits- und Inspektions-Leitfäden der jeweiligen Hersteller vertraut. Alle Bauteile müssen mit Schlägen, Stößen, Feuer, Wasser und weiteren Mitteln, die in der Lange sind, Korrosion, Beschädigung und weitere destabilisierende Verschleißerscheinungen aufzudecken, getestet werden.

3. Eckdatenermittlung

Um Lautsprecher-Rigging effektiv zu planen, muss man zunächst alle wichtigen Fakten kennen.
Hierzu gehören typischerweise:

- Ein Grundriss
- Ein Querprofil
- Konstruktions-Details vom Dach und von den Wänden
- Maximale Belastbarkeiten von Bauteilen, an denen montiert oder von denen geflogen werden soll

Eine Standort-Begehung macht selbst bei einfachen Jobs Sinn. Nehmen Sie eine Digitalkamera mit, damit Sie mögliche Montage-Standorte mit Personen diskutieren können, die nicht an der Besichtigung teilnehmen konnten.

4. Design der Anlage

Sobald die Lautsprecheranlage designt wurde (weitere Informationen hierzu finden Sie in der "Anwendungshilfe für Lautsprecher der Installation-Serie" auf www.yamahacommercialaudio.de), werden die benötigten Lautsprecher-Positionen ermittelt.

Was das Rigging betrifft, können Anlagen grob in folgende Typen eingeteilt werden:

- Anlangen mit Montage einzelner Lautsprecher
- Anlagen mit Aufhängung einzelner Lautsprecher
- Anlagen mit Array-Aufhängung
- Anlagen mit Stacked-Systemen auf dem Boden

5. Montage einzelner Lautsprecher

Einzelne Lautsprecher können auf viele Weisen montiert werden. Die gängigsten Methoden sind:

- Wand oder Deckenmontage mit Yamahas U-Bügeln. Dies ermöglicht eine praktische Montage im Hoch- oder Querformat, aber beachten Sie, dass die Boxen nur in eine Richtung gedreht werden können.

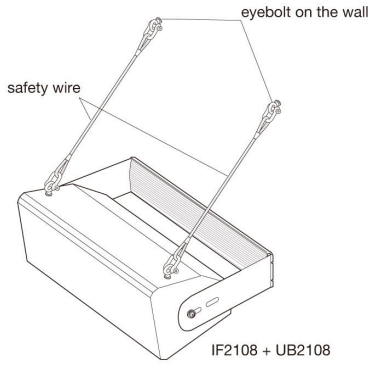
- Wand oder Deckenmontage mit Kipp- und Schwenk-Bügeln von zum Beispiel Omnimount / Multimount / Powerdrive / Ohashi / König & Meyer etc.
  Mit ihnen können Boxen in verschiedenen Ausrichtungen und mit unterschiedlichen Winkeln zueinander montiert werden.

- An Traversen und Gerüsten
  Für Anwendungen, bei denen die Lautsprecher gelegentlich oder regelmäßig bewegt werden müssen, bieten sich Montagerahmen zum "Fliegen" der Lautsprecher an. Sie

eigen sich aber auch für Festinstallationen, wenn ein Lautsprecher eine starke Neigung benötigt oder Stahlseile optisch nicht passen.

- Montage in Möbeln
  Bei Anwendungen wie zum Beispiel Firmenevents mit Audio/Video-Vorführungen muss die Lautsprecher-Installation vollständig unsichtbar sein, was dadurch erreicht wird, dass die Boxen in plane Flächen versenkt, und ihre Lautsprecher hinter einer von schalldurchlässigem Gewebe oder einem Gitter abgedeckten Öffnung versteckt werden. In den meisten Fällen werden hier keine Bügel benötigt, weil der Lautsprecher vom die Blende umgebenden Werkstoff gehalten wird. Falls die Öffnung erheblich großer als die Lautsprecherbox ist, sollten entstehende Lücken mit strapazierfähigem Absorptionsmaterial (z.B. Steinwolle) ausgefüllt werden, um unerwünschte akustische Beeinträchtigungen durch die Hohlräume zu vermeiden

Alle oben beschriebenen Anwendungen erfordern sekundäre Sicherheits-Halterungen. Auch bei diesen Bauteilen müssen die zulässigen Maximal-Belastungen bekannt sein. Und diese müssen weit höher sein als das Gewicht der Lautsprecher und Bügel, damit der Lautsprecher sicher gehalten wird, wenn die primäre Halterung trotz aller Vorkehrungen mal versagen sollte.

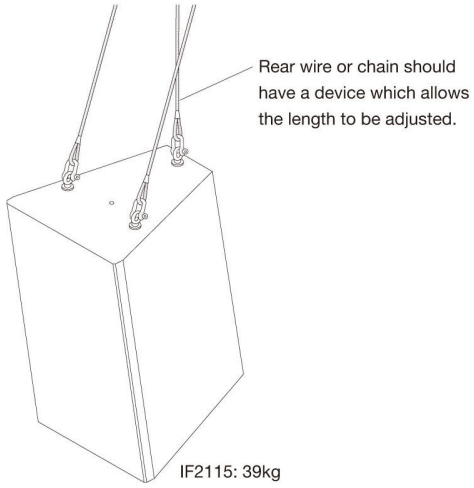


Falls mehr Augbolzen benötigt werden, kontaktieren Sie Ihren Yamaha-Händler für das Zubehör-Teil #AAY03100

6. Aufhängen einzelner Lautsprecher

Um einen einzelnen Lautsprecher zu fliegen, müssen aus Sicherheitsgründen, und um den

Lautsprecher richtig anzuwinkeln, mindestens drei Haltepunkte verwendet werden.



Die vorderen beiden Drahtseile tragen den Lautsprecher, während das hintere für die Neigung sorgt. Unter den meisten Umständen kann die Box an den vorderen Halterungen mit nicht längenverstellbaren Stahlseilen oder Ketten geflogen werden. Die Sicherheit einmal außen vor gelassen, werden mindestens drei Haltepunkte benötigt, um den Lautsprecher auszurichten und um zu vermeiden, dass er sich dreht. Die hintere Haltevorrichtung sollte in der Länge verstellbar sein, damit die Box auch im geflogenen Zustand noch präzise ausgerichtet werden kann. Werkzeuge wie Laserpointer und Neigungsmesser können hierbei sehr hilfreich sein.

Verbinden Sie die beiden vorderen Haltepunkte möglichst mit voneinander unabhängigen Montage-Stellen. So kann eine Verbindung als sekundäre Halterung herhalten, wenn die andere versagt.
Vergewissern Sie sich, dass das Rig über ausreichend Stahlseile und Justiermöglichkeiten verfügt, um Bewegungen in alle benötigten Richtungen ausführen zu können. (z.B. Panorama, Neigung und Gierwinkel- oder X, Y, Z)
Bevor die Lautsprecher aufgehängt werden, vergewissern Sie sich, ob Sie korrekt mit Augbolzen umgehen können. Mehr hierzu in Kapitel 11.

7. Aufhängen von Lautsprecher-Arrays

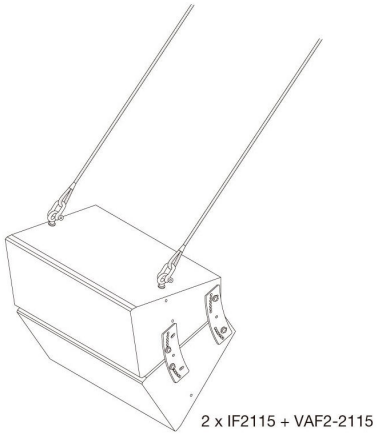
Im Grunde gelten beim Fliegen von Arrays die gleichen Regeln wie für einzelne Lautsprecher.

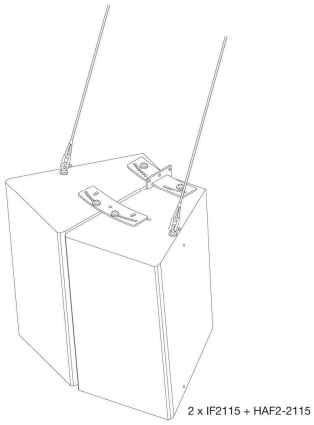
Nach der Ermittlung der korrekten Lautsprecher-Konfiguration, Standortbestimmung, Array-Ausrichtung und des korrekten Spreizwinkens der Boxen müssen die Komponenten vor dem "Fliegen" zu einem einzigen Bauteil gruppiert werden. Dies kann mit Hilfe der Array-Rahmen von Yamaha geschehen. Die Belastbarkeiten für verschiedene Array-Konfigurationen entnehmen Sie folgender Tabelle:

Mindestens drei oder vier Rigging-Punkte werden bei der Benutzung eines Array-Rahmens benötigt.

Arrayrahmen-Modell	Lautsprecher-Modell	Gesamtgewicht	Anzahl der benötigen Rigging-Punkte
HAF3-S18	IF3115*2 + IS1218*1	233 kg	4
HAF3-3115	IF3115*3	206 kg	4
HAF3-2115	IF2115*3	127 kg	4
HAF3-2112	IF2112*3	102 kg	4
HAF2-3115	IF3115*2	134 kg	4
HAF2-2115	IF2115*2	83 kg	3
HAF2-2112	IF2112*2	66 kg	3
VAF2-2112	IF2112*2	66 kg	3
VAF2-2115	IF2115*2	83 kg	3
VAF2-3115	IF3115*2	134 kg	3

Für mehr Details lesen Sie bitte die mitgelieferten Angaben





8. Drehung des Horns

Bitte bemühen Sie die Bedienungsanleitung, um zu erfahren, wie man das Horn bei der jeweiligen Anwendung für eine korrekte Ausrichtung dreht.

9. Überprüfen der Anlage vor der Montage

Überprüfen Sie die Boxen auf äußere Schäden (z.B. vom Transport).
Schließen Sie sie an und führen Sie einen Hörtest durch, bevor die Lautsprecher geflogen bzw. montiert werden.

10. Überprüfen der Konstruktion vor der Montage

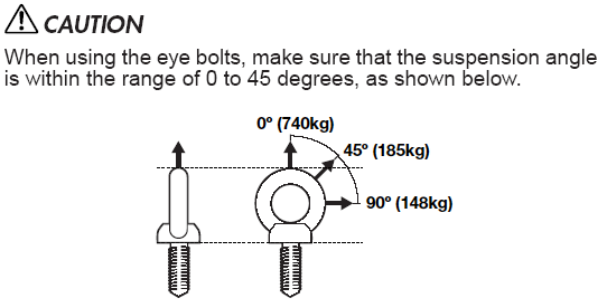
Überprüfen Sie die Konstruktionen, an denen Sie die Lautsprecher anbringen wollen (Decke, Dachbalken etc.). Wenden Sie sich im Zweifel an einen Bauingenieur.

11. Die Benutzung von Augbolzen

Die Augbolzen, die mit Ihren Lautsprechern von Yamahas Installation-Serie geliefert werden, sind keine gewöhnlichen Augbolzen, die man in jedem Eisenwarengeschäft findet. Diese Augbolzen sind gehärtet, stärker und höher belastbar als normale Augbolzen. Tauschen Sie

sie niemals gegen normale Augbolzen aus. Benutzen Sie nur gehärteten Hebeösen vom Typus M10 x 38mm.

Bedenken Sie stets, dass die Beanspruchung eines Augbolzens stark vom Winkel der Zugrichtung abhängt. Die Belastbarkeiten von Yamahas Augbolzen in Abhängigkeit von der Zugrichtung werden in folgender Illustration aufgeführt:


⚠ CAUTION
When using the eye bolts, make sure that the suspension angle is within the range of 0 to 45 degrees, as shown below.
0° (740kg)
45° (185kg)
90° (148kg)

Benutzen Sie nur die mitgelieferten Augbolzen.

Benutzen Sie bei aufgehängten Lautsprechern immer drei oder mehr Augbolzen pro Box, außer wenn die optionalen Array-Rahmen verwendet werden. In Kapitel 14. wird beschrieben, wie viele Augbolzen pro Array verwendet werden sollen. Bringen Sie die Augbolzen immer auf mehreren Seiten und niemals nur auf einer Seite Lautsprechers an (also z.B. auf der Ober- und der Rückseite).

12. Auswahl der richtigen Drahtseile

Nachdem Sie für jedes Kabel die Gesamtbelastung ausgerechnet haben, wählen sie ein vom Hersteller empfohlenes zu ihren Berechnungen passendes Stahlseil. Die Sicherheits-Anforderungen mögen sich von Ort zu Ort unterscheiden - wir empfehlen mit Nachdruck einen Sicherheitsfaktor von 10:1.

Angenommen, wir wählen eine 10:1-Ratio für das Drahtseil aus, dann darf das geflogene Gesamtgewicht (Lautsprecher/Lautsprecher-Array plus Beschläge und Kabel) nur 1/10 der maximalen Belastbarkeit des Drahtseils betragen.

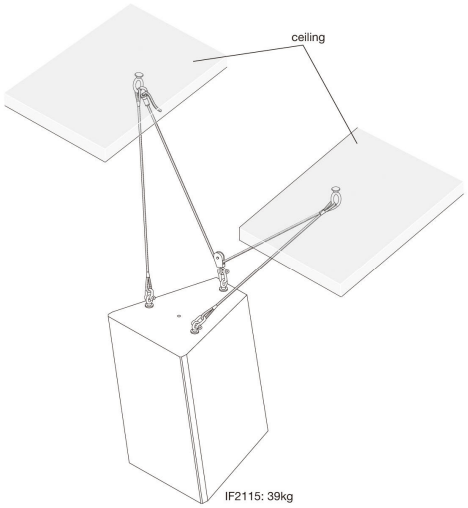
Rigging-Element	Menge	Einzelgewicht	Gesamtgewicht
IF2115/64 Lautsprecher	3	39 kg	117 kg
HAF-Array-Rahmen*	1	10 kg	10 kg
Kabel (8 Core x 4.0 mm^2)	25	0.5 kg	12.5 kg
Augbolzen, Seile etc	4	0.25 kg	1 kg
		Gesamt:	143.5 kg

Die Gewichtsangaben für Kabel und Hebe-Zubehör sind nur Beispiele und sollten bei jeder Anlage neu berechnet werden.

MODELL	GEWICHT
HAF3-2112	9 kg
HAF3-2115	10 kg
HAF3-3115	14 kg
HAF3-S18	29 kg
HAF2-2112	4 kg
HAF2-2115	5 kg
HAF2-3115	6 kg
VAF2-2112	4 kg
VAF2-2115	5 kg
VAF2-3115	6 kg
UB2112	4 kg
UB2115	9 kg
UB2000	9 kg
UB2208	3 kg
UB2108	2 kg
UB2205	1 kg

13. Aufhängung mit Hilfe von Bridles

Bei vielen Einsätzen mag es kein Problem sein, einen passenden Montagepunkt direkt über dem gewünschten Lautsprecher-Standort zu finden und einen so genannten "Dead Hang" zu konstruieren (was heißt, dass die Trageseile senkrecht nach unten hängen). Manchmal aber ist dies nicht möglich. In diesen Fällen wird eine Bridle-Anordnung notwendig.



Bridle-Installationen sollten entweder von ausgebildeten Riggern selbst - oder nach der Beratung eines solchen und unter dessen Aufsicht durchgeführt werden.

14. Maximale Gehäuse-Belastung

Die Modelle IF2112, IF2115 und die Subwoofer-Gehäuse der IS-Serie können mit maximal 60 kg pro Rigging-Punkt belastet werden. (Sicherheits-Faktor 10:1, was heißt, dass sie eine 600-kg-Last gerade noch ausgehalten haben.)

**Bei Faktor 7:1 beträgt die maximale Belastbarkeit 85 kg (600 kg /7)*
**Bei Faktor 5:1 beträgt die maximale Belastbarkeit 120 kg (600kg / 5)*
Bei 3-Punkt-Rigging liegt die zulässige Gesamtlast darunter (10:1-Verhältnis)
Bitte beachten: Belasten Sie jeden Rigging-Punkt gleich.

Angaben zur maximalen Belastbarkeit bei Aufhäng-Winkeln von durchweg 0 Grad.
3-Punkt-Rigging: Gesamtgewicht (Lautsprecherboxen und Kabel) □ 3 x 60 kg = 180 kg
4-Punkt-Rigging: Gesamtgewicht (Lautsprecherboxen und Kabel) □ 4 x 60 kg = 240 kg

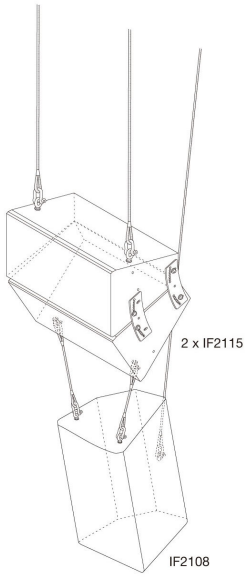
Folglich ergibt sich folgende Anzahl von Boxen, die sicher geflogen werden können:

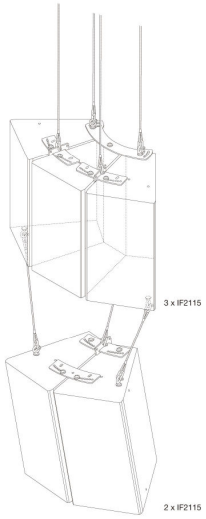
Model	Gewicht 1Box	Gewicht 2 Boxen	Gewicht 3 Boxen	Gewicht 4 Boxen
IF2112	31 kg	62 kg	93 kg	124 kg
IF2115	39 kg	78 kg	117 kg	156 kg
IS1118	44 kg	88 kg	132 kg	176 kg
IS1215	63 kg	126 kg	189 kg	252 kg
IS1218	76 kg	152 kg	228 kg	304 kg

3- oder 4-Punkt-Rigging

Nur 4-Punkt-Rigging (3-Punkt-Rigging ist NICHT erlaubt)

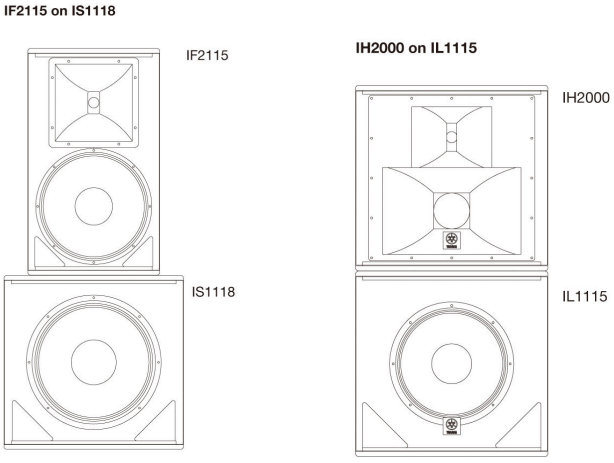
Rigging nicht sicher





Für größere Cluster kann es vonnöten sein, mehrere Arrays zusammen anzuordnen.

15. Stacked-Anlagen



Lautsprecher, die portabel sein oder regelmäßig neu angeordnet werden müssen (z.B. in Mehrzweckhallen oder an Bühnen), können der Einfachheit halber auf dem Boden "gestackt" (to stack = stapeln) werden.
Alle "gestackten" Lautsprecher müssen durchgehend mit Gurten festgezurrt sein - vor allem dort, wo sich auch nicht autorisierte Personen Zugang zu den Systemen verschaffen können (wie z.B. bei Musikkonzerten).

Überprüfen Sie immer die tragende Oberfläche (z.B. den Boden oder die Bühne), auf der die Lautsprechersysteme stehen, ob diese auch wirklich eben und waagerecht ist. Besichtigen Sie falls nötig auch die Unterseite jeder Übergangs-Konstruktion (z.B. einer Bühne) und vergewissern Sie sich, dass diese ausreichend stabil und gut abgestützt ist.
Geneigte Bühnenoberflächen (z.B. in Theatern) benötigen möglicherweise Blöcke, um die Oberfläche waagerecht zu machen. Beauftragen Sie im Zweifel einen Zimmermann, um eine passende Stellfläche zu bauen.

Zwischen den Boxen müssen möglicherweise Gummi-Blöcke oder -Matten platziert werden, um die oberen Lautsprecher am "Walking", also an der Bewegung durch die Vibrationen der Lautsprecher, zu hindern.

Befolgen Sie beim Stacken oder Abbauen die entsprechenden Maßgaben im Handbuch, um das Verletzungsrisiko zu verringern, und achten Sie darauf, dass immer genug Personal und Equipment zur Verfügung steht.

Die Lautsprecher der Installation-Serie sind nur für den Gebrauch in geschlossenen Räumen bestimmt.

16 Lautsprecher auf Dreibein-Stativen

Falls Sie dreibeinige Bodenstative verwenden, lassen Sie sich zwecks einer korrekten Verwendung vom Stativ-Hersteller beraten. Allgemeine Hinweise:

- Vergewissern Sie sich, dass das Stativ nicht dort steht, wo es eine Stolperfalle darstellen könnte.
- Das Stativ muss geeignet ist, das Gewicht der Lautsprecher mühelos zu tragen.
- Die Beine müssen ausreichend ausgeklappt sein, damit das Stativ nicht umfällt.

17. Lautsprecherkabel

Es gibt für Rigger ein paar Dinge, die man bei Lautsprecherkabeln beachten muss:

1. Das Eigengewicht des Kabels muss beim Berechnen des Gesamtgewichts der geflogenen Bauteile berücksichtigt werden. Einige typische Kabel-Gewichte finden Sie in folgender Tabelle:

Kabel-Typ	**Anschluss-Typ**	**Typisches Gewicht pro Meter (Gramm)**
2 x 2.5 mm² (14AWG)	NL4	122
2 x 4.0 mm² (12 AWG)	NL4	162
4 x 2.5 mm² (14AWG)	NL4	160
4 x 4.0 mm² (12AWG)	NL4	260
8 x 2.5 mm² (14AWG)	NL8	350
8 x 4.0 mm² (12 AWG)	NL8	500

Ein Beispiel: Bei einer Anlage, die aus einer IF3115 und 10 Meter 8-x-4.0-mm-Kabel besteht, müssten folglich 5 kg pro Lautsprecher für das Kabel berücksichtigt werden.

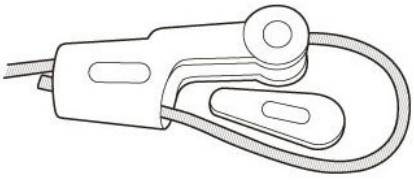
2. Eine gewissenhafte Handhabung der Kabel ist zwingend erforderlich. Die Kabel sind sicher und ordentlich zu führen. Zudem dürfen sie niemals unter Spannung sein, was den Verbindungen schaden oder zu unerwünschten Verschiebungen der Anlage führen könnte.

3. Benutzen Sie Lautsprecherkabel niemals zum Abbinden, um die Anlage daran zu hindern, sich zu drehen.

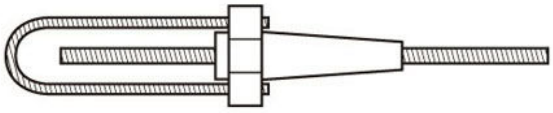
18. Gängiges Rigging-Zubehör

Hier finden Sie ein paar Beispiele für Rigging-Zubehör, die sich beim Anbringen von Lautsprechern der Installation-Serie in vielen Fällen als sehr nützlich erweisen können.

- Wedge-Sockel
- Bullets
- Rigging-Schrauben
- Hanging-Clamp
- S.T.A.C-Kette
- RUD Justierbare Chain-Sling
- Bridles
- Master- und O-Verbindungsglieder
- Schekel (Shackles)
- Drahtseil-Sling
- Girder-Clamp
- Karabiner mit Belastungsangabe
- Spezialgefertigte Bügel

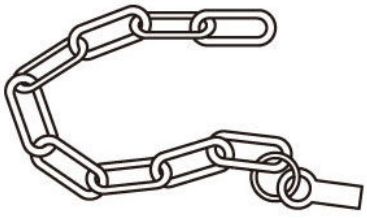


WEDGE SOCKETS

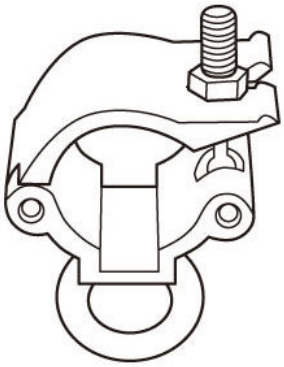


BULLETS

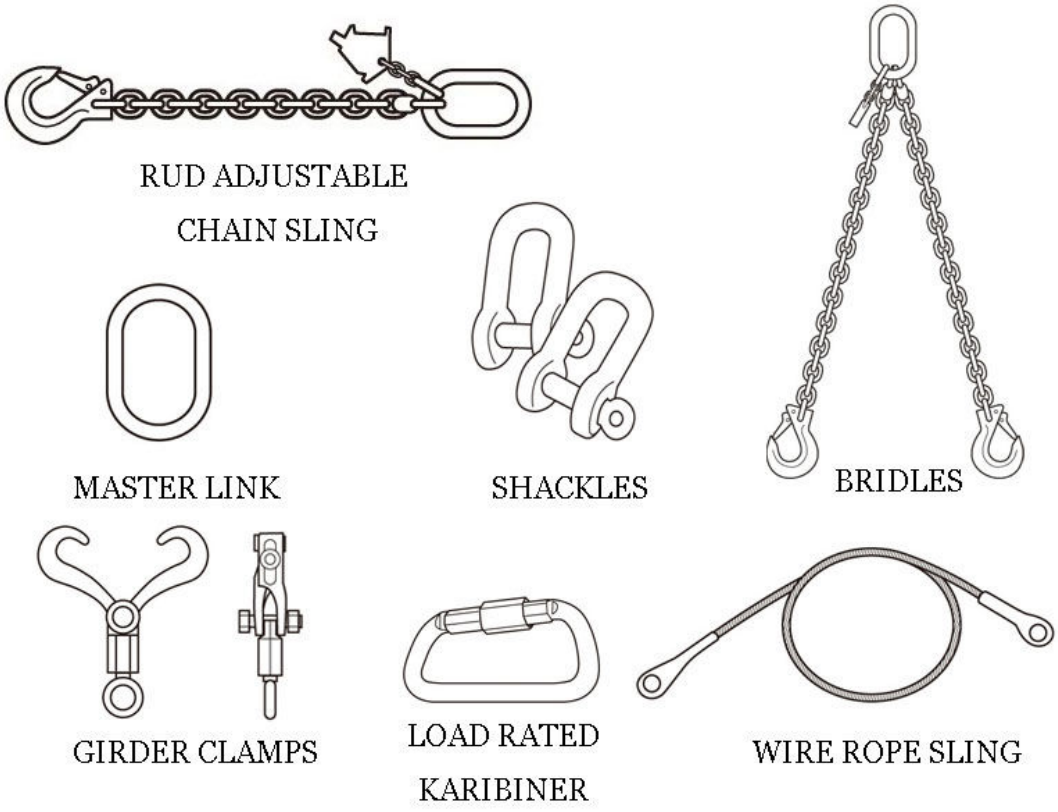
RIGGING SCREWS



STAC CHAIN



HANGING CLAMP



19. Spezielles Rigging-Zubehör

Viele Rigging-Werkzeuge sind allgemein bekannt, aber es gibt auch ein paar sehr spezielle Geräte, die bei der Installation ausgesprochen hilfreich sein können:

- Neigungsmesser (digital oder konventionell zum Messen von Winkeln)
- Laser-Maßband (zum Messen von Strecken, insbesondere Höhen)
- Laserpointer (für die Lautsprecher-Ausrichtung)